

明 細 書

ころ軸受用保持器の製造方法及びころ軸受用保持器

<技術分野>

この発明は、ころ軸受に組み込んで複数のころを転動自在に保持する為のころ軸受用保持器と、このころ軸受用保持器の製造方法との改良に関する。

<背景技術>

転動体としてころを使用するころ軸受は、耐荷重（負荷容量）が大きい為、各種機械装置を構成する回転支持部分のうち、比較的大きな荷重が加わる部分に使用されている。図 1.1 は、この様なころ軸受の一種である、自動調心ころ軸受の 1 例を示している。この自動調心ころ軸受は、中立状態で互いに同心に組み合わされた外輪 1 と内輪 2 との間に、複数の球面ころ 3、3 を転動自在に配列すると共に、金属板にプレス加工を施して成る保持器 4、4 により、上記各球面ころ 3、3 の分離防止を図る事で構成している。

このうちの外輪 1 の内周面には、単一の中心を有する球状凹面である外輪軌道 5 を形成している。又、上記内輪 2 の外周面には、それぞれが上記外輪軌道 5 と対向する、1 対の内輪軌道 6、6 を形成している。又、上記複数の球面ころ 3、3 は、その最大径部がこれら各球面ころ 3、3 の軸方向中央部にある対称形で、上記外輪軌道 5 と上記 1 対の内輪軌道 6、6 との間に、2 列にわたって転動自在に配列している。

又、上記各保持器 4、4 はそれぞれ、図 1.1 ～ 1.5 に示す様に、円すい筒状の主部 7 と、この主部 7 の大径側端縁部から直径方向外側に折れ曲がった外向フランジ状の大径側鏢部 8 とを備える。上記主部 7 には複数のポケット 10、10 を、円周方向に関して間欠的に形成し、これら各ポケット 10、10 内にそれぞれ 1 個ずつの球面ころ 3、3 を、転動自在に保持している。尚、上記主部 7 は、上記複数の球面ころ 3、3 のピッチ円（これら各球面ころ 3、3 の中心軸同士を結ぶ

円)よりも直径方向内側に位置させる事により、各球面ころ3、3が各ポケット10、10を通じて、上記主部7の直径方向内側に抜け出る事を防止している。又、上記1対の保持器4、4の大径側鏝部8、8の外周縁を、それぞれ案内リング11の内周面に摺接させる事により案内している。この案内リング11は、軸方向に関して2列に互りそれぞれ複数個ずつ設けた、上記各球面ころ3、3の間に、回転自在に設けている。

又、上記複数の球面ころ3、3の両端面のうち、少なくとも上記大径側鏝部8に対向する部分には、円形若しくは円輪状の凹部12を形成している。又、上記大径側鏝部8の内周縁で、上記各ポケット10、10の円周方向中間部位置には、それぞれ舌片13を形成している。これら各舌片13は、上記大径側鏝部8の内周縁から直径方向内側に突出すると共に上記大径側鏝部8から上記各ポケット10側に、上記球面ころ3の一端面に向け折れ曲がった状態で形成している。これら各舌片13の先端部は、上記球面ころ3をポケット10の内側に組み込んだ場合に、図13に示した掛かり代 δ により、この球面ころ3の端面に形成した上記凹部12と係合し、上記ポケット10の内側から球面ころ3が保持器4の径方向外側に脱落する事を防止する。この結果、このポケット10内に回転自在に保持された球面ころ3は、上記外輪1の内周面と上記内輪2の外周面との間への組み付け以前でも、当該ポケット10の内側から、直径方向に関して、内外何れの方角にも、抜け出る事がなくなる。

上述の様に構成する自動調心ころ軸受により、ハウジングの内側に回転軸を支承する場合、上記外輪1をこのハウジングに内嵌固定すると共に、上記内輪2を上記回転軸に外嵌固定する。この回転軸と共にこの内輪2が回転する場合には、上記複数の球面ころ3、3が転動して、この回転を許容する。上記ハウジングの軸心と上記回転軸の軸心とが不一致の場合、上記外輪1の内側で上記内輪2が調心する事により、この不一致を補償する。上記外輪軌道5は単一球面状に形成されている為、上記複数の球面ころ3、3の転動は、不一致補償後に於いても、円滑に行なわれる。

次に、例えば特開2000-2247に記載される等により従来から知られて

いる、上述した自動調心ころ軸受に組み込む保持器 4 の製造方法に就いて、図 1 6 により説明する。先ず、金属板にプレスによる打ち抜き加工を施す事により、図示しない円板状の第一中間素材を形成した後、この第一中間素材に絞り加工を施して、(A) に示す様な、有底円すい台状の第二中間素材 1 4 とする。次いで、この第二中間素材 1 4 の底部 1 5 を、径方向外側部分を除いてプレスにより打ち抜き、(B) に示す様な第三中間素材 1 6 とする。次いで、この第三中間素材 1 6 の円すい筒状部 1 7 に複数の透孔 1 8 {(C) に 1 個のみ図示。次述する (D) 以降には図示省略。} を、円周方向に関して間欠的に形成し、(C) に示す様な第四中間素材 1 9 とする。尚、この際に、上記各透孔 1 8 は、上記第三中間素材 1 6 の回転と停止とを交互に行なわせつつ、停止時に上記円すい筒状部 1 7 に 1 個ずつ形成する。即ち、上記各透孔 1 8 の形成時には、上記底部 1 5 の一部をチャックにより掴んで上記第三中間素材 1 6 を間欠的に回転させる事により、上記円すい筒状部 1 7 のうちで上記各透孔 1 8 を形成する為の加工部に位置する部分を順次入れ換える。又、これら各透孔 1 8 を形成する際に、これら各透孔 1 8 の一端縁 {(C) の上端縁} の幅方向中央部に、舌片素片 2 0 を形成する。

次いで、上記円すい筒状部 1 7 の先端部 2 1 を、プレスにより径方向外側に所定量（この円すい筒状部 1 7 の中心軸に対するこの先端部 2 1 の傾斜角度が 60 度程度になるまで）折り曲げて、(D) に示す様な第五中間素材 2 2 とする。その後更に、上記先端部 2 1 をプレスにより径方向外方に所定量（上記傾斜角度が 90 度強になるまで）折り曲げる事で、外向フランジ状の大径側鏝部素 2 3 を形成して、(E) に示す様な第六中間素材 2 4 とする。尚、この状態で、上記円すい筒状部 1 7 のうち、上記大径側鏝部素 2 3 となった以外の部分が、前記主部 7 となる。これと共に、上記各透孔 1 8 に対応する部分がポケット 1 0、1 0 {(E) 及び次述する (F) ~ (I) には図示省略。図 1 1 ~ 1 5 参照。} となる。次いで、上記大径側鏝部素 2 3 にトリミングを施してこの大径側鏝部素 2 3 の外径を整える事により、前記大径側鏝部 8 を形成する。これと共に、上記底部 1 5 の残り全体をプレスにより打ち抜いて、(F) に示す様な第七中間素材 2 5 とする。

次いで、上記大径側鏝部 8 の片側面 {(F) の上側面} である突き合わせ面を、

プレスによる面押し加工等により所望の形状に整えて、(G)に示す様な第八中間素材 26 とする。次いで、上記各ポケット 10、10 (図 11～15) の周縁部を、プレスによる面押し加工等により所望の形状及び大きさに整えて、(H) に示す様な第九中間素材 27 とする。そして、最後に、上記舌片素子 20 を、この舌片素子 20 の先端部が上記大径側鏝部 8 の他側面 {(H) の下側面} から突出する方向に所定量だけ折り曲げる事により、前記舌片 13 を形成して、(I) に示す様な保持器 4 とする。尚、この (H) → (I) の形成過程で、上記大径側鏝部 8 の他側面のうち、上記各球面ころ 3、3 の端面で前記凹部 12、12 から外れた部分と対向する部分に、これら各球面ころ 3、3 を案内する為の凸部をプレス成形する場合もある。

図 11～15 に示す様な大径側鏝部 8 を有する保持器 4 を、図 16 (A)～(I) に示す様な工程で造ると、製造コストが嵩む事が避けられない。即ち、上述の図 16 (A)～(I) に示した従来の製造方法の場合、上記大径側鏝部 8 は、最終的な形状が円輪状であるにも拘わらず、円輪状である第一中間素材 (図示せず) の径方向外端部を同図 (A)～(C) に示す様に円すい筒状に塑性変形させた後、再び同図 (D)～(E) に示す様に円輪状に塑性変形させる事により形成する。この為、加工能率が悪く、加工時間も長くなり、製造コストが嵩む。

又、上記ポケット 10、10 を形成する為に、同図 (B) → (C) に示す様に複数の透孔 18 を形成するが、これら各透孔 18 の形成作業は、第三中間素材 16 或は第四中間素材 19 を、所定角度ずつ間欠的に回転させつつ行なわなければならない。この為、加工時間が長くなるだけでなく、精密な割り出し作業が必要になる為、コストが嵩む。加工時間を短縮すべく、上記複数の透孔 18 を形成する作業を同時に行なう事も可能ではあるが、複雑且つ大型の加工装置が必要になる為、やはりコストが嵩む原因となる。

尚、この様なポケットの形成に関する不都合は、図 17 に示す様な、主部 7 の両端部に鏝を備えていない保持器 4a (図示の例では、各ポケット 10a、10a の形状が矩形であるが、当該形状は特に問わない。) を製造する場合にも、同様にして発生する。

＜発明の開示＞

本発明のころ軸受用保持器の製造方法及び転がり軸受用保持器は、上述の様な事情に鑑み、製造作業の能率化を図って、保持器の低コスト化を実現すべく発明したものである。

本発明は、金属板製で、筒状の主部と、この主部に円周方向に関して間欠的に形成されてそれぞれの内側にころを転動自在に保持自在な複数のポケットと、上記主部の軸方向一端縁に形成された外向フランジ状の鏝部とを備えたころ軸受用保持器の製造方法を提供する。この製造方法は、金属板に打ち抜き加工を施す事により、円輪状の中間素材を形成し、中間素材に複数の透孔を、円周方向に関して間欠的に形成して第二の中間素材を形成し、第二の中間素材のうち径方向外端部を除く部分を筒状に塑性変形させ、この筒状に塑性変形させた部分を上記主部とすると共に上記第二の中間素材の径方向外端部に対応する部分を上記鏝部又はこの鏝部を形成する為の鏝部素とし、且つ、上記各透孔に対応する部分を上記各ポケットとして形成する、工程を含む。

中間素材の打ち抜き加工と、上記各透孔の形成作業とは、前後して行なっても良く、プレス加工機の容量が十分にあれば、同時に行なっても良い。

この製造方法においては、円輪状である第二の中間素材の径方向外端部が、一旦筒状に形成することなく、円輪状の鏝部として利用される。このため、この鏝部の形成作業を能率良く行うことができる。

また、本発明は、金属板に打ち抜き加工を施す事により、円輪状の中間素材を形成し、中間素材に複数の透孔を、円周方向に関して間欠的に形成して第二の中間素材を形成し、第二の中間素材のうち径方向外端部を除く部分を筒状に塑性変形させ、径方向外端部を切除し、上記筒状に塑性変形させた部分を上記主部とすると共に、上記各透孔に対応する部分を上記各ポケットとして形成する、工程を含む、ころ軸受用保持器の製造方法を提供する。

したがって、特に複雑且つ大型の加工装置を必要とする事なく、複数の透孔を同時に加工できる。これにより、高品質なころ軸受用保持器を、低コストで造る

事ができる。

好ましくは、本発明に係るころ軸受用保持器の製造方法は、第二の中間素材の中心孔と複数の透孔との間に存在する部分を、それぞれ中間部が両端部よりもこの第二の中間素材の径方向に突出したアーチ状に形成し、この第二の中間素材のうち径方向外端部を除く部分を筒状に塑性変形させる際に上記アーチ状の部分を伸長させる、工程を含む。

これにより、上記第二の中間素材のうち径方向外端部を除く部分（径方向内側の部分）を筒状に塑性変形させる際に、この第二の中間素材の中心孔と複数の透孔との間の部分の断面積が小さくなる事を防止できる。この為、塑性変形に伴って当該部分が千切れると言った不都合が生じる事を防止できる。

好ましくは、本発明に係るころ軸受用保持器の製造方法においては、金属板に打ち抜き加工を施す事により円輪状の中間素材を形成する際に、この中間素材の外周縁の一部を上記金属板の一部に連結したままの状態にし、少なくともこの中間素材に複数の透孔を形成して第二の中間素材とした後に、この第二の中間素材の外周縁の一部を上記金属板の一部から切り離す。

このように、中間素材を金属板に連結したままの状態、この中間素材に複数の透孔を形成する為、これら各透孔の形成時に、この中間素材の円周方向及び径方向の位置決めを図り易くなる。又、金属板に複数の中間素材を連結したまま、各中間素材を製造ライン上で順送（所定長さずつ間欠的に移動）させれば、各中間素材に上記各透孔を形成する作業を、能率良く行なうことができる。

さらに好ましくは、本発明に係るころ軸受用保持器の製造方法は、主部及び複数のポケットを形成した後、主部の一部で上記第二の中間素材の中心孔と各透孔との間部分に対応する部分に塑性加工を施すことにより、この塑性加工を施した部分の板厚を、上記主部の他の部分の板厚に比べて大きくする工程を含む。

したがって、完成したころ軸受用保持器のうち、上記板厚を大きくした部分及びその周囲近傍部分の剛性を、これら各部分の軸方向寸法を嵩ませる事なく十分に確保できる。又、これら板厚を大きくした部分の内側面（使用時に複数のころの端面と対向する側面）の面積を広くすることができる。この為、これら各板厚

を大きくした部分の内側面により、使用時に複数のころの端面を広い面積で案内して、これら各ころの姿勢を安定させる事ができる。又、ころ軸受の組み立て時、上記各板厚を大きくした部分の内側面が、各ポケット内に上記各ころを挿入する際の案内面である場合に、これら各ころの挿入作業を容易に行なうことができる。

本発明は、ころ軸受用保持器であって、金属板製で、筒状の主部と、主部に円周方向に関して間欠的に形成されてそれぞれの内側にころを転動自在に保持自在な複数のポケットと、主部の軸方向一端縁に形成された外向フランジ状の鏝部とを備え、金属板に打ち抜き加工を施す事により、円輪状の中間素材を形成すると共に、この中間素材に複数の透孔を円周方向に関して間欠的に形成して第二の中間素材とした後、この第二の中間素材のうち径方向外端部を除く部分を筒状に塑性変形させる事により、この筒状に塑性変形させた部分を上記主部とすると共に上記第二の中間素材の径方向外端部に対応する部分を上記鏝部又はこの鏝部を形成する為の鏝部素とし、且つ、上記各透孔に対応する部分を上記各ポケットとした、ものを提供する。

また、本発明は、金属板製で、筒状の主部と、この主部に円周方向に関して間欠的に形成されてそれぞれの内側にころを転動自在に保持自在な複数のポケットとを備え、金属板に打ち抜き加工を施す事により、円輪状の中間素材を形成すると共に、この中間素材に複数の透孔を、円周方向に関して間欠的に形成して第二の中間素材とした後、この第二の中間素材のうち径方向外端部を除く部分を筒状に塑性変形させ、その後この径方向外端部を切除する事により、上記筒状に塑性変形させた部分を上記主部とすると共に、上記各透孔に対応する部分を上記各ポケットとしたころ軸受用保持器を提供する。

<図面の簡単な説明>

図1は、本発明の実施例1により造る保持器を示す部分斜視図である。

図2(A)～(C)は、実施例1の製造方法の工程図である。

図3(A)および(B)は、実施例1を実施する際に使用するプレス機の略

断面図である。

図 4 は、図 3 の III 部拡大図である。

図 5 (A) ～ (D) は、本発明の実施例 2 の製造方法を工程順に示す図である。

図 6 (A) ～ (C) は、本発明の実施例 3 の製造方法を工程順に示す図である。

図 7 (A) ～ (D) は、本発明の実施例 4 の製造方法を工程順に示す図である。

図 8 (A) および (B) は、本発明の実施例 5 の製造方法を工程順に示す図である。

図 9 は、本発明の実施例 5 の保持器を示す、部分斜視図である。

図 10 は、本発明の実施例 5 の保持器を組み込んだ自動調心ころ軸受の部分断面図である。

図 11 は、保持器を組み込んだ自動調心ころ軸受の部分断面図である。

図 12 は、保持器を取り出して示す、図 13 の X I I - X I I 線矢視断面図である。

図 13 は、図 12 の X I I I - X I I I 線矢視断面図である。

図 14 は、保持器を外周側から見た部分斜視図である。

図 15 は、保持器を内周側から見た部分斜視図である。

図 16 (A) ～ (I) は、従来の保持器の製造方法を示す工程図である。

図 17 は、他の保持器を示す、部分斜視図である。

なお、図中の符号、1 は、外輪、2 は、内輪、3 は、球面ころ、4、4 a、4 b は、保持器、5 は、外輪軌道、6 は、内輪軌道、7 は、主部、8、8 a は、大径側鏝部、10、10 a は、ポケット、11 は、案内リング、12 は、凹部、13 は、舌片、14 は、第二中間素材、15 は、底部、16 は、第三中間素材、17 は、円すい筒状部、18、18 a、18 b は、透孔、19 は、第四中間素材、20 は、舌片素片、21 は、先端部、22 は、第五中間素材、23 は、大径側鏝部素、24 は、第六中間素材、25 は、第七中間素材、26 は、第八中間素材、

２７は、第九中間素材、２８、２８ａは、第一中間素材、２９、２９ａは、第二中間素材、３０、３０ａは、帯状部分、３１、３１ａは、第三中間素材、３２は、受ブロック、３３は、抑えブロック、３４は、パンチ部品、３５は、大径側鏝部素、３６は、第四中間素材、３７は、金属板、３８は、第四中間素材１である。

<発明を実施するための最良の形態>

[実施例１]

図１～４は、本発明の実施例１を示している。本実施例の主な特徴は、自動調心ころ軸受に組み込んで使用する保持器４の製造方法にある。以下、実施例１の特徴部分を中心に説明する。

本実施例の場合、上記保持器４を造る為に、先ず、素材となる金属板にプレスによる打ち抜き加工を施す事により、請求項に記載した中間素材に相当する、図２（Ａ）に示す様な円輪状の第一中間素材２８を形成する。この第一中間素材２８の内周縁の形状は、円周方向に関する波形としている。

次いで、上記第一中間素材２８の一部で、円周方向に関する位相がこの第一中間素材２８の内周縁のうち径方向内方に突出した部分と一致する部分に、それぞれ透孔１８ａ、１８ａを形成する事により、図２（Ｂ）に示す様な第二中間素材２９を形成する。本実施例の場合、上記各透孔１８ａ、１８ａの形成作業は、プレスによる打ち抜き加工により行ない、総ての透孔１８ａ、１８ａを同時に打ち抜く。尚、プレス加工機の容量が十分に大きければ、上記金属板から上記第二中間素材２９を、一挙に打ち抜き加工する事もできる。又、これら各透孔１８ａ、１８ａはそれぞれ、円周方向に関する幅寸法が径方向内方に向かう程小さくなる形状としており、且つ、径方向内端部を上記第二中間素材２９の内周縁のうち径方向内方に突出した部分の内側に進入させている。これにより、上記第二中間素材２９の中心孔と上記各透孔１８ａ、１８ａとの間に存在する帯状部分３０、３０を、それぞれ中間部が両端部よりも径方向内方に突出するアーチ状に形成している。このアーチ形状の突出方向は、図示の例とは逆にしても良い。但し、図示の方向にすれば、上記透孔１８ａ、１８ａを打ち抜く型の一部に、特に幅の狭い

部分が存在しない様にして、この型の耐久性確保を図れる。又、上記各透孔 18 a、18 a の径方向外端縁の中央部には、それぞれ舌片素子 20、20 を形成している。

次いで、上記第二中間素材 29 の径方向内側部分 {図 2 (B) の鎖線 α よりも径方向内側の部分} を円すい筒状に塑性変形させて、図 2 (C) に示す様な第三中間素材 31 とする。この様な第三中間素材 31 を形成する際には、図 3 (A) → (B) (図 4) に示す様に、上記第二中間素材 29 の径方向外端部 {図 2 (B) の鎖線 α よりも径方向外側の部分} を、プレス機を構成する受ブロック 32 と抑えブロック 33 との間で挟持した状態で、上記第二中間素材 29 の径方向内側にパンチ部品 34 を、この第二中間素材 29 の径方向内側部分を軸方向、及び、径方向外側に押圧しつつ押し込む事により、この第二中間素材 29 の径方向内側部分を円すい筒状に塑性変形させる。又、この様に塑性変形させる事に伴い、上記各アーチ状の帯状部分 30、30 を、それぞれ図 1 に示す様に円周方向に伸長させる。従って、これら各帯状部分 30、30 の断面積の減少は抑えられる。そして、上述の様に円すい筒状に塑性変形させた部分を主部 7 とすると共に、上記第二中間素材 29 の径方向外端部に対応する部分を大径側鏝部 8 とし、且つ、上記各透孔 18 a、18 a に対応する部分を、それぞれポケット 10、10 {(C) には図示省略。図 1 参照。} とする。

上述の図 2 (C) に示した第三中間素材 31 の構造は、前述の図 16 (F) に示した構造と同様である。そこで、本実施例の場合には、上記第三中間素材 31 に対し、その後、前述の図 16 (G) ~ (I) と同様の加工を施して、保持器 4 を完成させる。

上述した様に、本実施例のころ軸受用保持器の製造方法及びころ軸受用保持器の場合には、円輪状である第二中間素材 29 の径方向外端部を、一旦筒状に形成すると言った手間を掛ける事なく、円輪状の大径側鏝部 8 として利用する。この為、この大径側鏝部 8 の形成作業を能率良く行なえる。又、特に複雑な加工装置を必要とする事なく、上記複数の透孔 18 a、18 a を同時に加工できる。又、上記第二中間素材 29 の径方向内側部分を円すい筒状に塑性変形させる際に、こ

の第二中間素材 29 の中心孔と上記複数の透孔 18 a、18 a との間に存在する帯状部分 30、30 の断面積が減少する事を防止できる。この為、塑性変形に伴って、これら各帯状部分 30、30 が千切れると言った不都合が生じる事を防止できる。この結果、本実施例の場合には、品質の高い保持器 4 を低コストで造れる。

[実施例 2]

次に、図 5 は、本発明の実施例 2 を示している。本実施例の場合には、図 5 (A)、(B) に示す第一、第二各中間素材 28 a、29 a の外径寸法を、第 1 例の場合よりも少し大きくしている。これにより、この第二中間素材 29 a のうち、前述の図 3 ~ 4 に示したプレス機を構成する受ブロック 32 と抑えブロック 33 との間で挟持する部分 {図 5 (B) の鎖線 α' よりも径方向外側の部分} の径方向に関する幅寸法を十分に確保している。そして、これにより、図 3 (A) → (B)

(図 4) に示す様に、上記第二中間素材 29 a の径方向内側の部分をパンチ部品 34 により塑性変形させる際に、この第二中間素材 29 a の外径側部分が上記受ブロック 32 と抑えブロック 33 との間部分から脱落して、この受ブロック 32 の内側に引き込まれるのを確実に防止できる様にしている。

又、本実施例の場合には、上述の様に第二中間素材 29 a のうち受ブロック 32 と抑えブロック 33 との間で挟持する径方向外端部の径方向に関する幅寸法を大きくしたので、図 3 (C) に示す様な第三中間素材 31 a を構成する主部 7 の大径側端縁には、完成後の大径側鏝部 8 よりも径方向の幅寸法が大きい、大径側鏝部素 35 が形成される。従って、本実施例の場合には、図 5 (C) → (D) に示す様に、上記大径側鏝部素 35 にトリミングを施す事によりこの大径側鏝部素 35 の径方向外端部を打ち落とす事で、上記大径側鏝部 8 を形成し、図 5 (D) に示す様な第四中間素材 36 {前述の図 2 (C) に示した第 1 例の第三中間素材 31 と同じもの} とする。その後の加工方法を含めて、その他の部分の構成及び作用は、上述した第 1 例の場合と同様である。

[実施例 3]

図 6 は、本発明の実施例 3 を示している。実施例 3 の場合には、図 6 (A) に

示す様に、円輪状の第一中間素材 28 を、素材となる帯状の金属板 37 を長さ方向に順次送りながら、この金属板 37 の幅方向（図 6 の上下方向）中間部に、プレスによる打ち抜き加工を施す事により形成する。又、形成した状態で、上記第一中間素材 28 の外周縁の直径方向反対側 2 箇所を、それぞれ上記金属板 37 の一部に連結したままの状態とする。又、本実施例の場合には、同様の要領で、上記金属板 28 をこの金属板 28 の長さ方向（図 6 の左右方向）に送りながら、この金属板 28 の長さ方向の等間隔位置に、それぞれ上記第一中間素材 28 を形成する。

次いで、本実施例の場合には、上記各第一中間素材 28 を、それぞれ製造ライン上で上記金属板 37 ごとこの金属板 37 の長さ方向に順送させる。そして、これら各第一中間素材 28 に対し、順次複数の透孔 18a、18a を形成する事により、これら各第一中間素材 28 を、それぞれ図 6（B）に示す様な第二中間素材 29 とする。次いで、これら各第二中間素材 29 を、やはり製造ライン上で上記金属板 37 ごとこの金属板 37 の長さ方向に順送させる。そして、これら各第二中間素材 29 の径方向内側の部分を、順次円すい筒状に塑性変形させる事により、これら各第二中間素材 29 を、それぞれ図 6（C）に示す様な第三中間素材 31 とする。そして、本実施例の場合も、その後、上記各第二中間素材 29 に対して、前述の図 16（G）～（I）と同様の加工を施す事により、保持器 4（図 1）を完成させる。尚、本実施例の場合、中間素材又はこの保持器 4 を上記金属板 37 から切り離す作業は、上記第三中間素材 31 を形成した後の何れかの段階で（例えば、この第三中間素材 31 を形成した直後や上記保持器 4 を完成した後に）行なう。

上述した様な本実施例の場合には、少なくとも上記第一、第二各中間素材 28、29 に対する加工を、これら第一、第二各中間素材 28、29 を上記金属板 37 に連結した状態で行なう為、この加工時（特に、第一中間素材 28 に複数の透孔 18a、18a を形成する際）に、これら第一、第二各中間素材 28、29 の円周方向及び径方向の位置決めを図り易くなる。又、加工時に、複数の中間素材を上記金属板 37 を介して一体的に取り扱える。この為、本実施例の場合には、複

数の中間素材に対する加工を能率良く行なう事ができ、加工時間を短くして、更なる製造コストの低減を図れる。

〔実施例 4〕

図 7 は、本発明の実施例 4 を示している。実施例の製造方法の対象となる保持器 4 a は、前述の図 1 7 に示したものの、即ち、主部 7 の両端部に鰐部を備えていないものである。本実施例の場合、この様な保持器 4 a を造る為、前述の図 2 に示した実施例 1 の場合と同様の加工手順で、図 7 (A) → (B) → (C) の順に示す様に、大径側鰐部 8 a を備えた第三中間素材 3 1 b を形成する。但し、本実施例の対象となる保持器 4 a を構成する各ポケット 1 0 a、1 0 a (図 1 7) の形状は単なる台形状である為、図 7 (B) の第二中間素材 2 9 b に形成した各透孔 1 8 b、1 8 b の内周縁には、舌片素片 2 0 {図 2 (B) 参照} を設けていない。又、本実施例の場合、上記第二中間素材 2 9 b のうち鎖線 α'' よりも径方向内側部分を、前述の図 3 ~ 4 に示したプレス機により円すい筒状に塑性変形させる。

上述の様にして図 7 (C) に示す様な大径側鰐部 8 a を備えた第三中間素材 3 1 b を形成したならば、次いで、この大径側鰐部 8 a をプレスにより除去する事で、図 7 (D) に示す様な第四中間素材 3 8 を形成する。その後、この第四中間素材 3 8 を構成する主部 7 に形成された各ポケット 1 0 a、1 0 a の内周縁に面押し加工等を施す事により、これら各ポケット 1 0 a、1 0 a の形状及び寸法を整えて、上記保持器 4 a を完成させる。

尚、この様に保持器 4 a を造る場合も、前述の図 6 に示した第 3 例の場合と同様にして、各中間素材の一部を素材となる金属板に連結したまま加工を行なえば、製造コストの低減を図れる。

〔実施例 5〕

図 8 ~ 1 0 は、本発明の実施例 5 を示している。実施例 5 の保持器 4 b を造る場合には、先ず、前述の図 2 に示した実施例 1 や、図 5 に示した実施例 2 や、図 6 に示した実施例 3 の場合と同様、金属板に所定の加工を施す事により、図 8 (A) に示す様な、円すい筒状の主部 7 と複数のポケット 1 0、1 0 と大径側鰐部 8 と

を備えた中間素材を造る。そして、その後、上記主部 7 の小径側端部に設けた各帯状部分 30、30 を、それぞれこの主部 7 の母線方向（若しくは軸方向）に圧縮して塑性変形させる。これにより、図 8（B）及び図 9～10 に示す様に、圧縮後の各帯状部分 30a、30a の板厚 T_{30a} ($=T_7 + \Delta T_1 + \Delta T_2$) を、それぞれ上記主部 7 の他の部分の板厚 T_7 よりも大きく ($T_{30a} > T_7$) している。尚、図 8、10 で、上記帯状部分 30a の寸法 ΔT_1 は、圧縮前の上記帯状部分 30 を塑性変形させた事による上記保持器 4b の外径側への断面高さ増加量を、同じく寸法 T_2 は、内径側への断面高さ増加量を、それぞれ示している。尚、本実施例の場合、上述の様に形成した各帯状部分 30a、30a の内側面（使用時にころ 3、3 の端面と対向する側面）は、それぞれ単一平面となっている。

上述の様に、本実施例の保持器 4b の場合には、上記各帯状部分 30a、30a の板厚 T_{30a} を、主部 7 の他の部分の板厚 T_7 よりも大きく ($T_{30a} > T_7$) している。この為、上記母線方向（若しくは軸方向）に関する上記各帯状部分 30a、30a の寸法を嵩ませる事なく、これら各帯状部分 30a、30a の剛性を十分に確保できる。又、これら各帯状部分 30a、30a の内側面の面積を広くできる。この為、これら各帯状部分 30a、30a の内側面により、使用時に複数のころ 3、3 の端面を広い面積で案内して、これら各ころ 3、3 の姿勢を安定させる事ができる。又、ころ軸受の組み立て時、上記各帯状部分 30a、30a の内側面を、上記各ポケット 10、10 内に上記各ころ 3、3 を挿入する際の案内面とする場合に、これら各ころ 3、3 の挿入作業を容易に行なえる。

尚、上述した各実施例では、複数のポケット 10、10a を所望の形状及び大きさに整える為、円すい筒状の主部 7 を形成する事に伴ってこれら各ポケット 10、10a を形成した後に、これら各ポケット 10、10a の周縁部に面押し加工を施した {図 13 (G) → (H) の作業を行なった}。但し、本発明を実施する場合、上記面押し加工は、予め上記各ポケット 10、10a を形成する前の各透孔 18a、18b の周縁部に施しておく事により、これら各ポケット 10、10a を形成するのと同時に、これら各ポケット 10、10a を所望の形状及び大きさにする事もできる。上記面押し加工は、円すい筒状の主部 7 に形成された上記

各ポケット 10、10a の周縁部に施す場合よりも、円輪状の第二中間素材 29、29a、29b に形成された上記各透孔 18a、18b の周縁部に施す場合の方が、複数の周縁部に対して同時に施し易い。従って、上述の様に各透孔 18a、18b の周縁部に面押し加工を施す方法を採用する方が、加工時間を短くして、製造コストの低減を図り易くなる。

尚、本発明のころ軸受用保持器の製造方法は、筒状の主部（請求項 1 に関する発明の場合には更に、この主部の軸方向一端縁から径方向外方に折れ曲がった外向フランジ状の鰐部）を備えたころ軸受用保持器であれば、このころ軸受用保持器を組み込むころ軸受の種類（自動調心ころ軸受、円筒ころ軸受、円すいころ軸受等）によらず、実施できる。

本発明を詳細にまた特定の実施態様を参照して説明したが、本発明の精神と範囲を逸脱することなく様々な変更や修正を加えることができることは当業者にとって明らかである。

本出願は、2003 年 8 月 8 日出願の日本特許出願（特願 2003-290455）、2004 年 7 月 20 日出願の日本特許出願（特願 2004-210946）、に基づくものであり、その内容はここに参照として取り込まれる。

<産業上の利用可能性>

本発明は、各種機械装置を構成する回転支持部分に適用される、転動体としてころを使用するころ軸受において、複数のころを転動自在に保持するころ軸受用保持器と、ころ軸受用保持器の製造方法とに利用することができる。

請 求 の 範 囲

1. 金属板製で、筒状の主部と、この主部に円周方向に関して間欠的に形成されてそれぞれの内側にころを転動自在に保持自在な複数のポケットと、上記主部の軸方向一端縁に形成された外向フランジ状の鏝部とを備えたころ軸受用保持器の製造方法であって、

金属板に打ち抜き加工を施す事により、円輪状の中間素材を形成し、

中間素材に複数の透孔を、円周方向に関して間欠的に形成して第二の中間素材を形成し、

第二の中間素材のうち径方向外端部を除く部分を筒状に塑性変形させ、

この筒状に塑性変形させた部分を上記主部とすると共に上記第二の中間素材の径方向外端部に対応する部分を上記鏝部又はこの鏝部を形成する為の鏝部素とし、且つ、上記各透孔に対応する部分を上記各ポケットとして形成する、ころ軸受用保持器の製造方法。

2. 金属板製で、筒状の主部と、この主部に円周方向に関して間欠的に形成されてそれぞれの内側にころを転動自在に保持自在な複数のポケットとを備えたころ軸受用保持器の製造方法であって、

金属板に打ち抜き加工を施す事により、円輪状の中間素材を形成し、

中間素材に複数の透孔を、円周方向に関して間欠的に形成して第二の中間素材を形成し、

第二の中間素材のうち径方向外端部を除く部分を筒状に塑性変形させ、

径方向外端部を切除し、

上記筒状に塑性変形させた部分を上記主部とすると共に、上記各透孔に対応する部分を上記各ポケットとして形成する、ころ軸受用保持器の製造方法。

3. 第二の中間素材の中心孔と複数の透孔との間に存在する部分を、それぞれ中間部が両端部よりもこの第二の中間素材の径方向に突出したアーチ状に形成

し、

この第二の中間素材のうち径方向外端部を除く部分を筒状に塑性変形させる際に上記アーチ状の部分を伸長させる、請求の範囲第1項に記載のころ軸受用保持器の製造方法。

4. 金属板に打ち抜き加工を施す事により円輪状の中間素材を形成する際に、この中間素材の外周縁の一部を上記金属板の一部に連結したままの状態にし、少なくともこの中間素材に複数の透孔を形成して第二の中間素材とした後に、この第二の中間素材の外周縁の一部を上記金属板の一部から切り離す、請求の範囲第1項に記載のころ軸受用保持器の製造方法。

5. 主部及び複数のポケットを形成した後、主部の一部で上記第二の中間素材の中心孔と各透孔との間部分に対応する部分に塑性加工を施す事により、この塑性加工を施した部分の板厚を、上記主部の他の部分の板厚に比べて大きくする、請求の範囲第1項に記載のころ軸受用保持器の製造方法。

6. 第二の中間素材の中心孔と複数の透孔との間に存在する部分を、それぞれ中間部が両端部よりもこの第二の中間素材の径方向に突出したアーチ状に形成し、

この第二の中間素材のうち径方向外端部を除く部分を筒状に塑性変形させる際に上記アーチ状の部分を伸長させる、請求の範囲第2項に記載のころ軸受用保持器の製造方法。

7. 金属板に打ち抜き加工を施す事により円輪状の中間素材を形成する際に、この中間素材の外周縁の一部を上記金属板の一部に連結したままの状態にし、少なくともこの中間素材に複数の透孔を形成して第二の中間素材とした後に、この第二の中間素材の外周縁の一部を上記金属板の一部から切り離す、請求の範囲第2項に記載の軸受用保持器の製造方法。

8. 主部及び複数のポケットを形成した後、主部の一部で上記第二の中間素材の中心孔と各透孔との間部分に対応する部分に塑性加工を施す事により、この塑性加工を施した部分の板厚を、上記主部の他の部分の板厚に比べて大きくする、請求の範囲第2項に記載のころ軸受用保持器の製造方法。

9. 金属板製で、筒状の主部と、

主部に円周方向に関して間欠的に形成されてそれぞれの内側にころを転動自在に保持自在な複数のポケットと、

主部の軸方向一端縁に形成された外向フランジ状の鏝部とを備え、

金属板に打ち抜き加工を施す事により、円輪状の中間素材を形成すると共に、この中間素材に複数の透孔を円周方向に関して間欠的に形成して第二の中間素材とした後、この第二の中間素材のうち径方向外端部を除く部分を筒状に塑性変形させる事により、この筒状に塑性変形させた部分を上記主部とすると共に上記第二の中間素材の径方向外端部に対応する部分を上記鏝部又はこの鏝部を形成する為の鏝部素とし、且つ、上記各透孔に対応する部分を上記各ポケットとした、ころ軸受用保持器。

10. 金属板製で、筒状の主部と、

この主部に円周方向に関して間欠的に形成されてそれぞれの内側にころを転動自在に保持自在な複数のポケットとを備え、

金属板に打ち抜き加工を施す事により、円輪状の中間素材を形成すると共に、この中間素材に複数の透孔を、円周方向に関して間欠的に形成して第二の中間素材とした後、この第二の中間素材のうち径方向外端部を除く部分を筒状に塑性変形させ、その後この径方向外端部を切除する事により、上記筒状に塑性変形させた部分を上記主部とすると共に、上記各透孔に対応する部分を上記各ポケットとしたころ軸受用保持器。

1 1. 第二の中間素材の径方向外端部を除く部分を筒状に塑性変形させる事により主部及び複数のポケットを形成した後、この主部の一部で上記第二の中間素材の中心孔と各透孔との間部分に対応する部分に塑性加工を施す事により、この塑性加工を施した部分の板厚を、上記主部の他の部分の板厚に比べて大きくした、請求の範囲第 9 項に記載のころ軸受用保持器。

1 2. 第二の中間素材の径方向外端部を除く部分を筒状に塑性変形させる事により主部及び複数のポケットを形成した後、この主部の一部で上記第二の中間素材の中心孔と各透孔との間部分に対応する部分に塑性加工を施す事により、この塑性加工を施した部分の板厚を、上記主部の他の部分の板厚に比べて大きくした、請求の範囲第 1 0 項に記載のころ軸受用保持器。

図 1

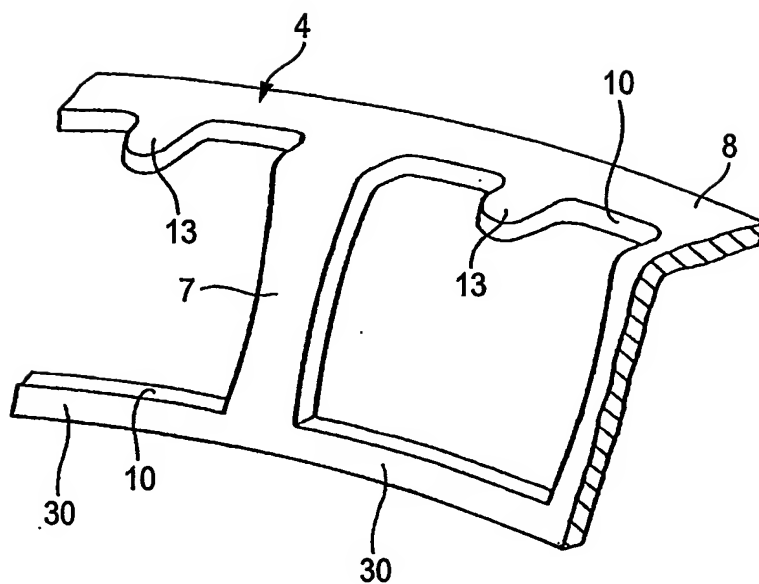


図 2 (A)

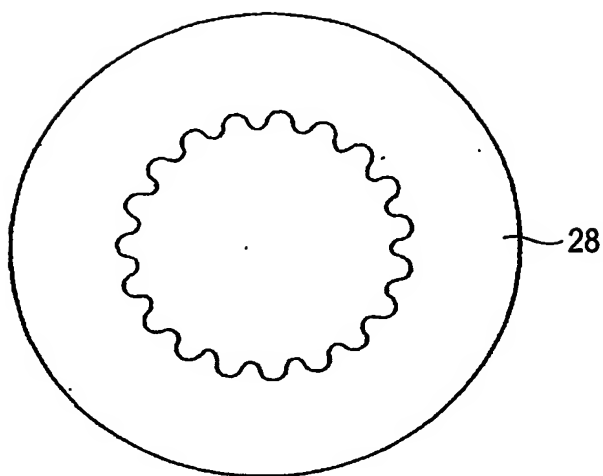


図 2 (B)

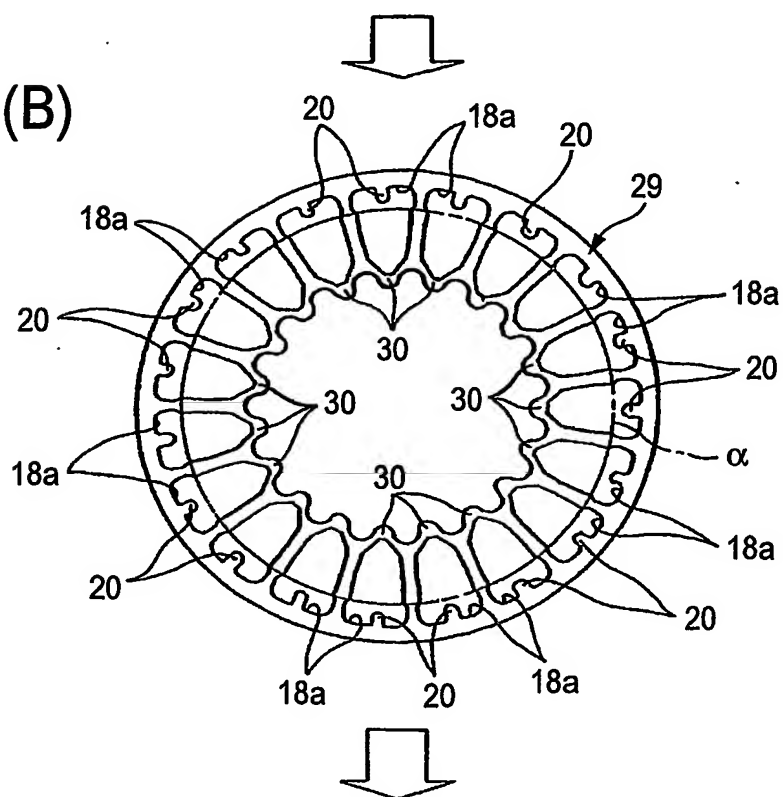


図 2 (C)

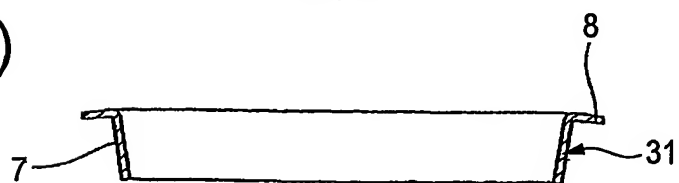


図 3 (A)

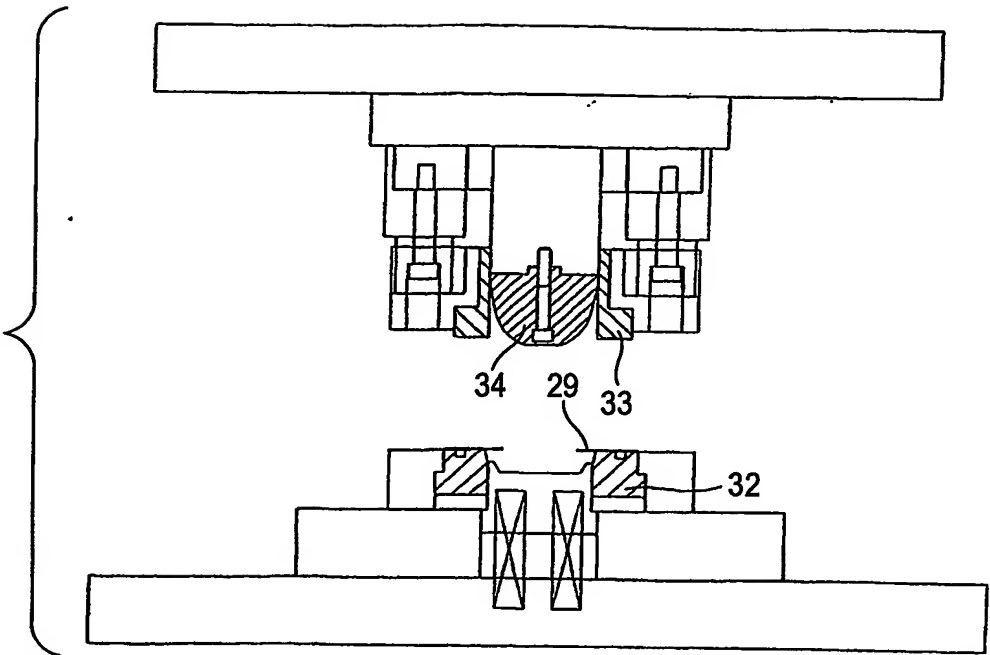


図 3 (B)

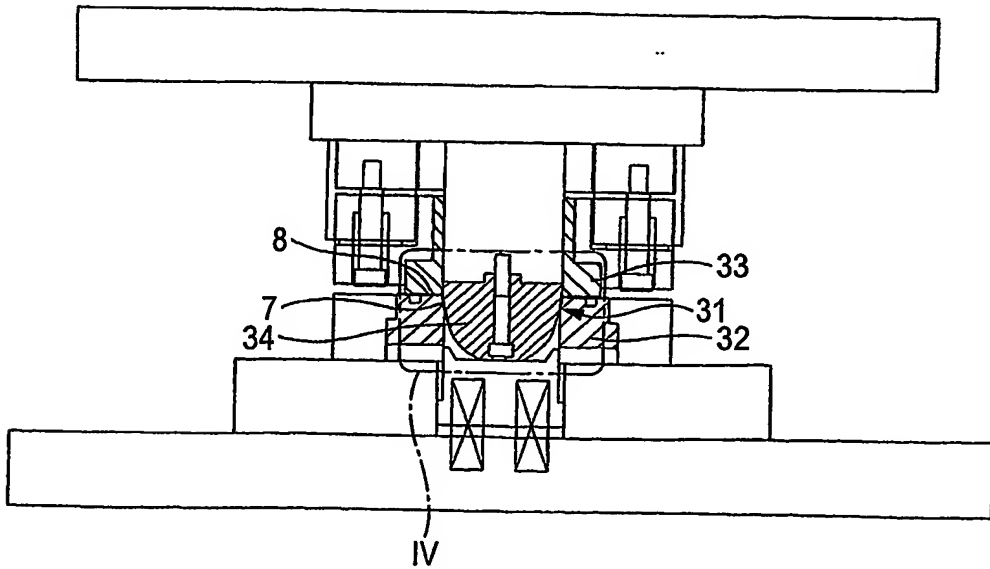


図 4

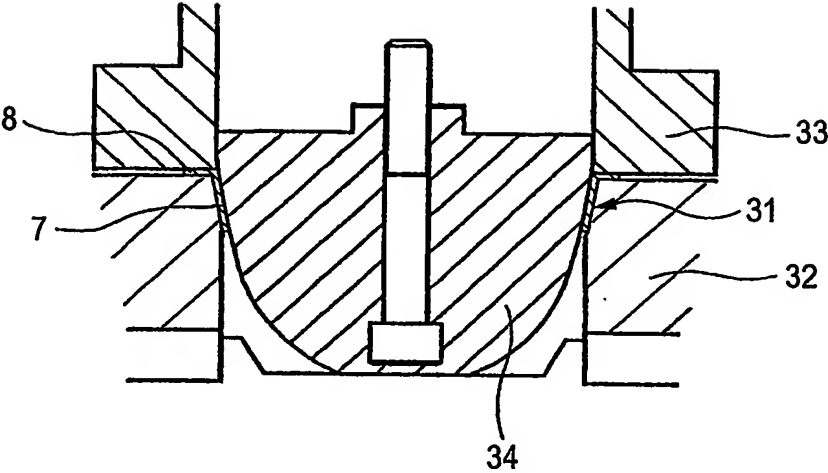


図 5 (A)

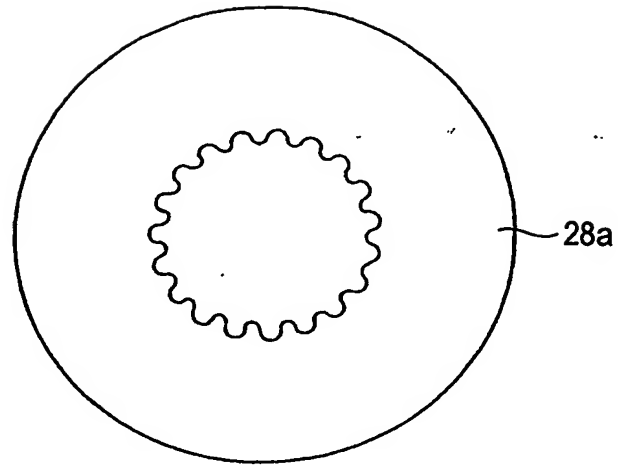


図 5 (B)

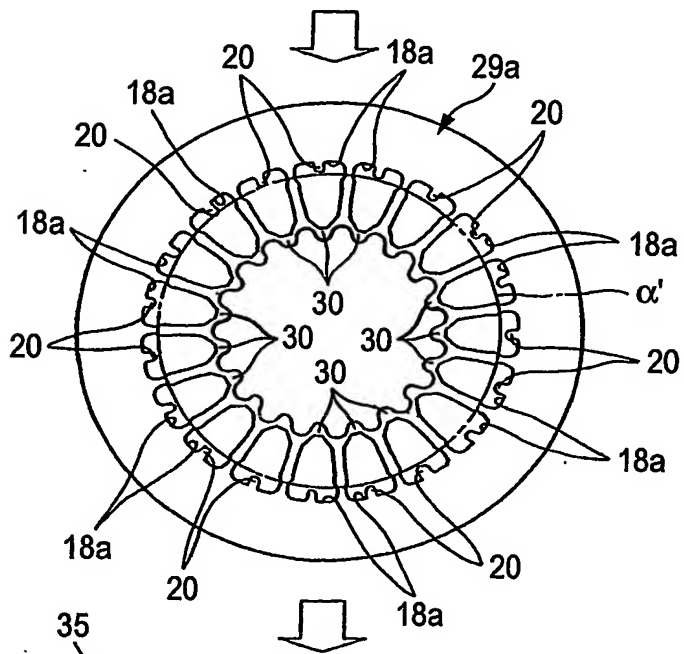


図 5 (C)

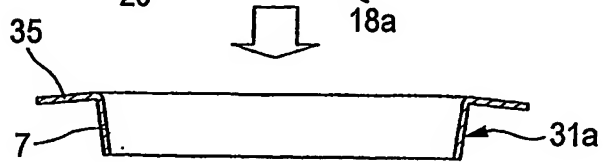


図 5 (D)

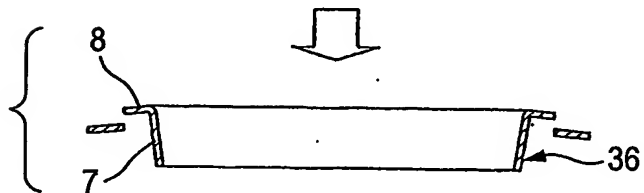


図 6 (A)

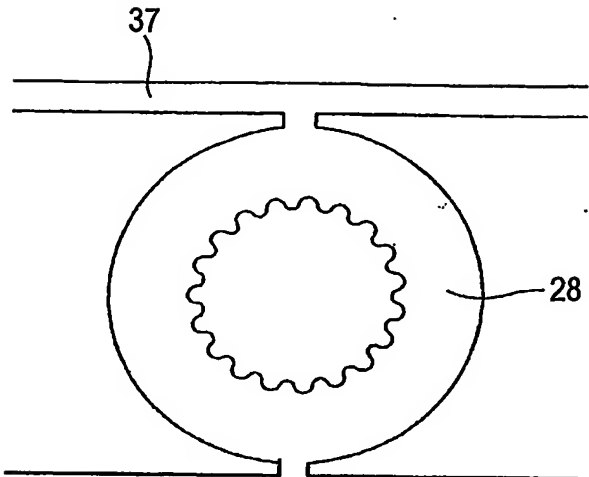


図 6 (B)

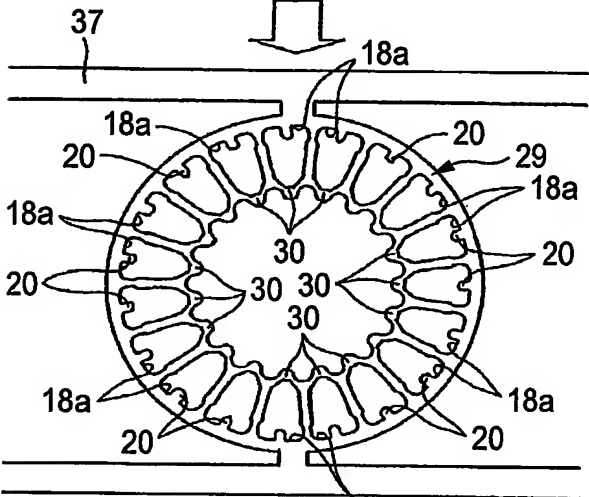


図 6 (C)

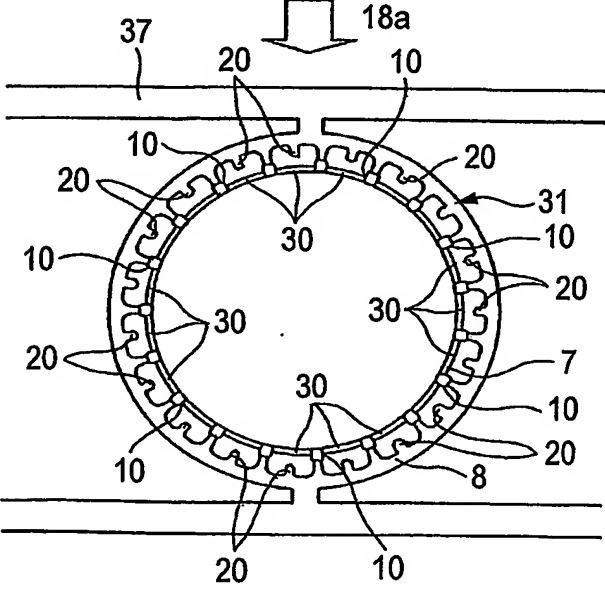


図 7 (A)

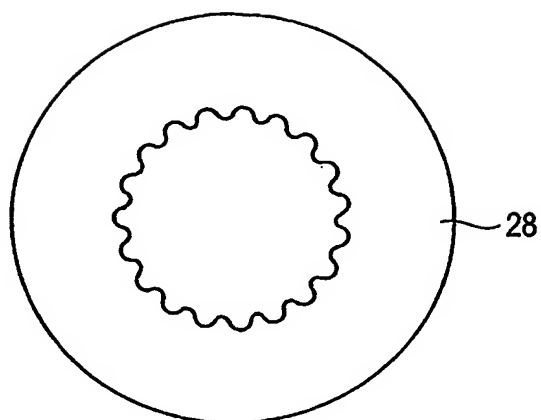


図 7 (B)

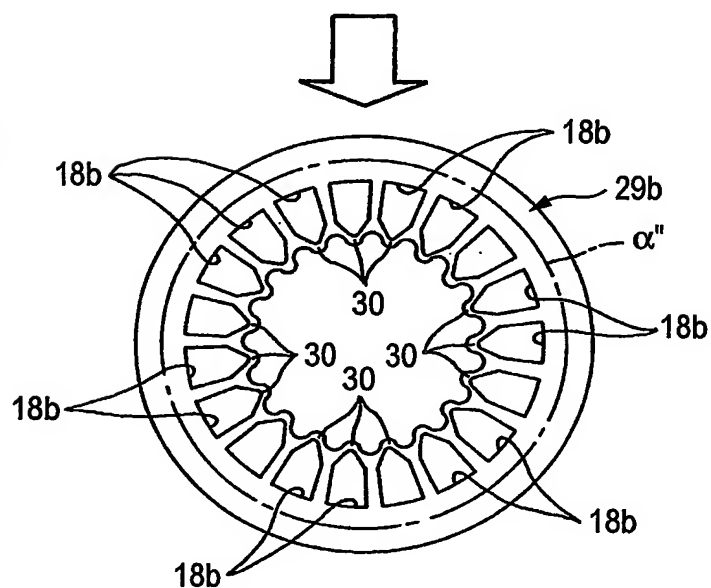


図 7 (C)

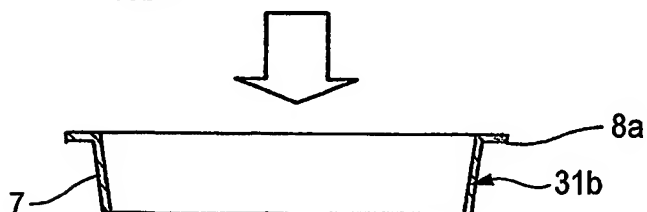


図 7 (D) {

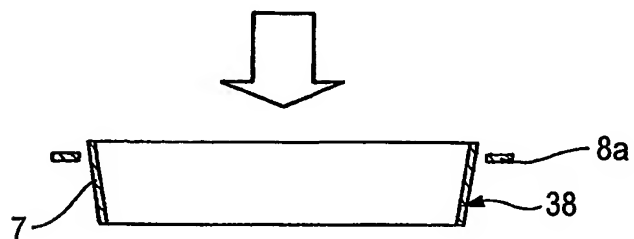


図 8 (A)

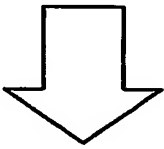
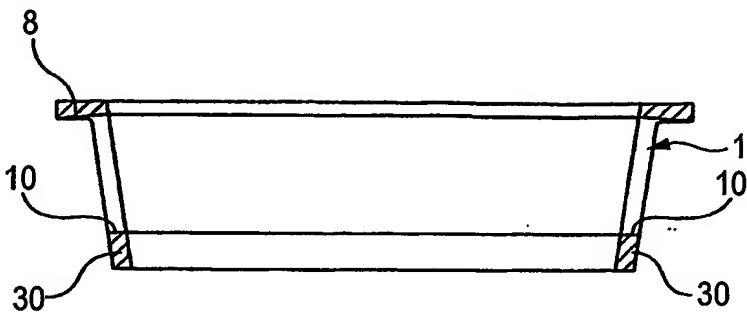


図 8 (B)

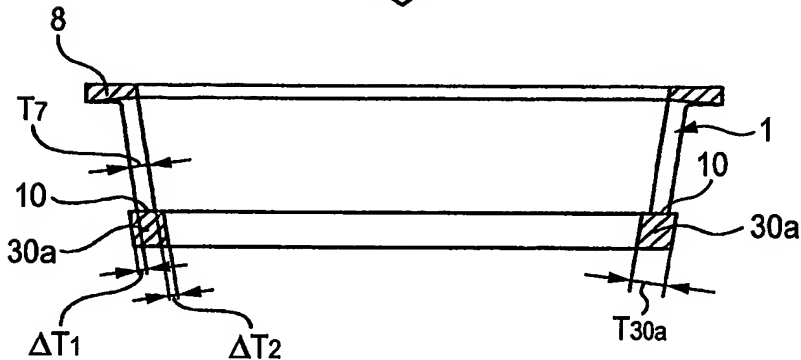


図 9

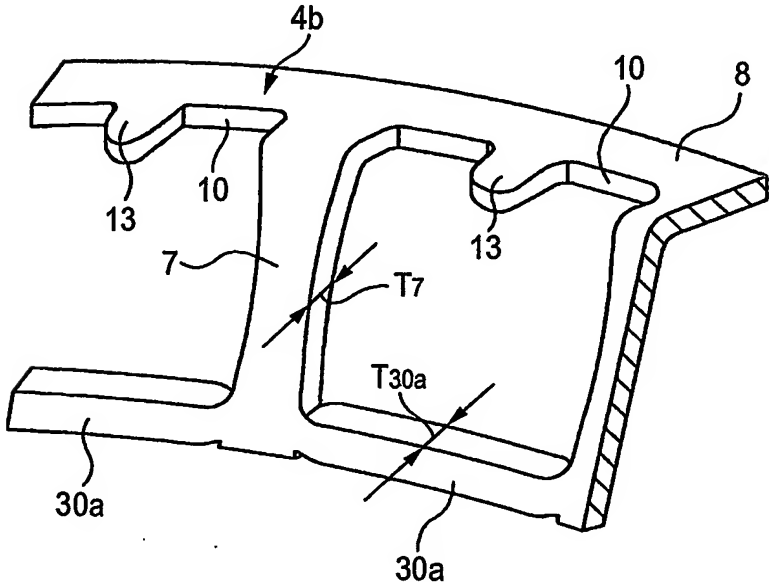


図10

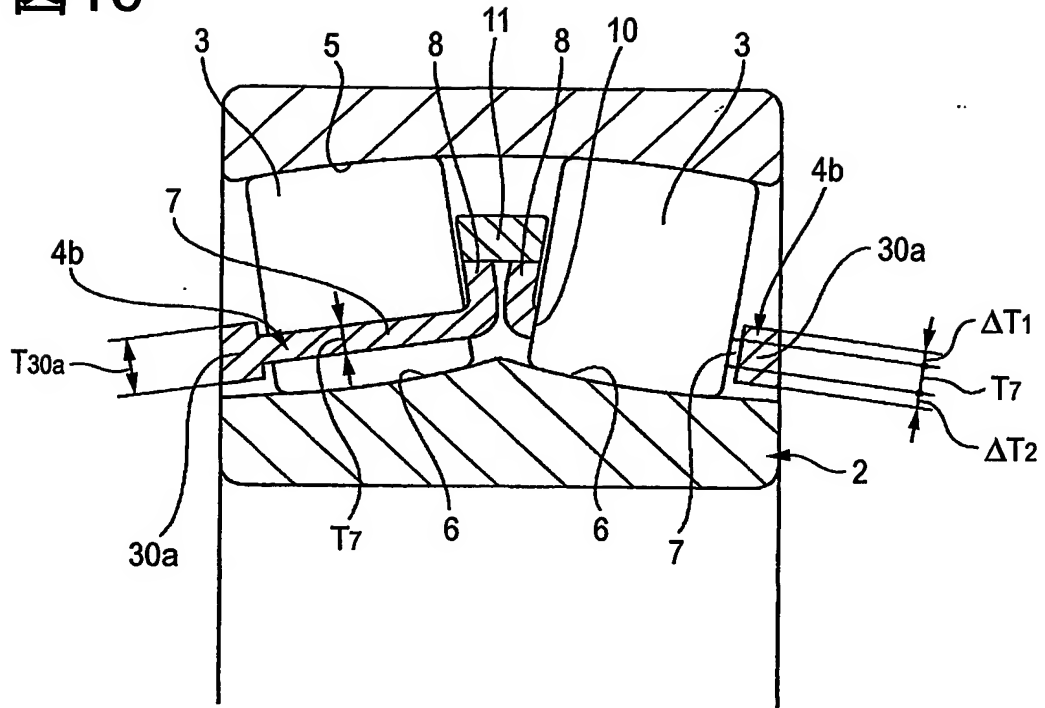


図11

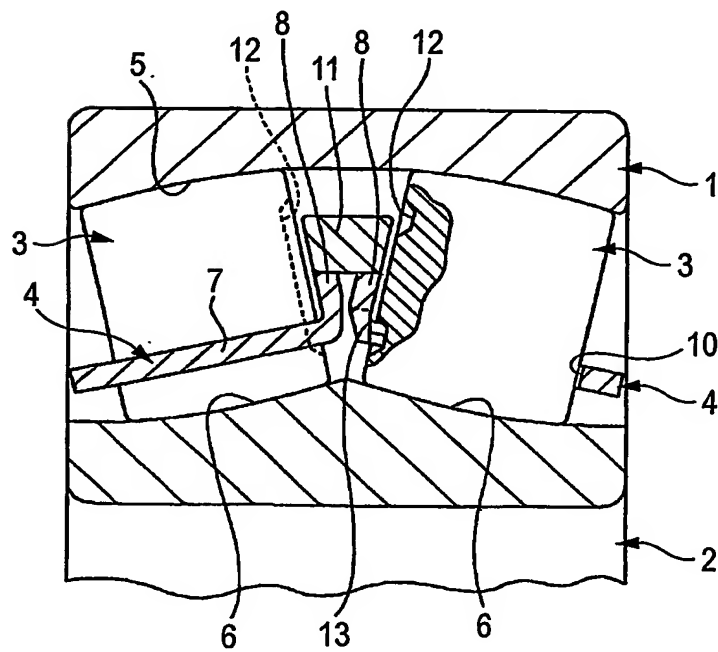


図12

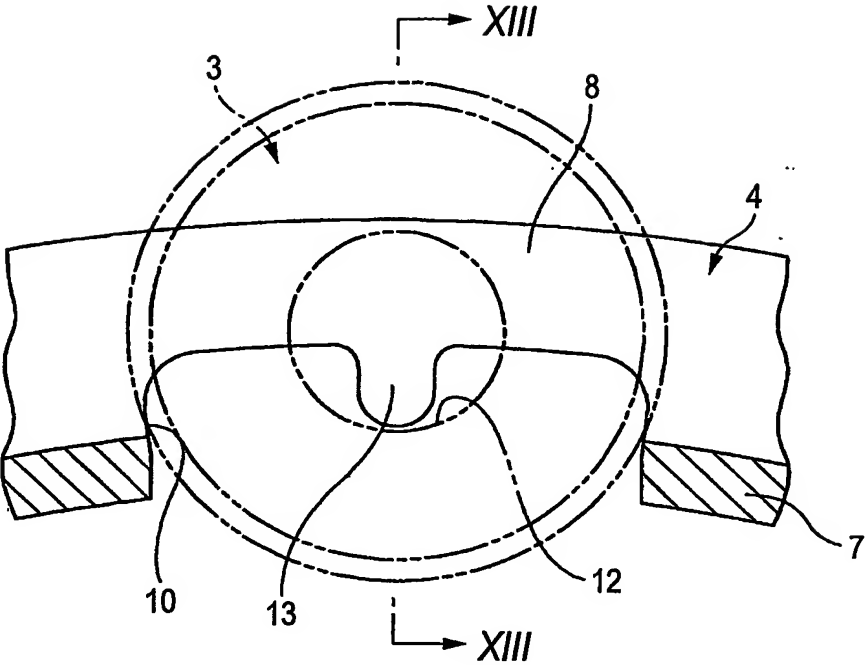


図13

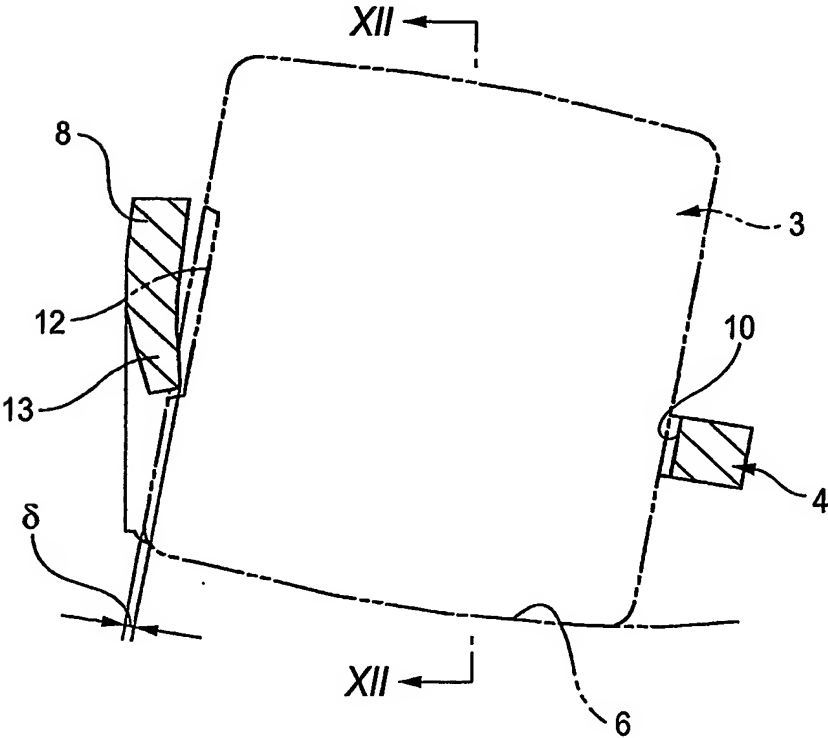


図14

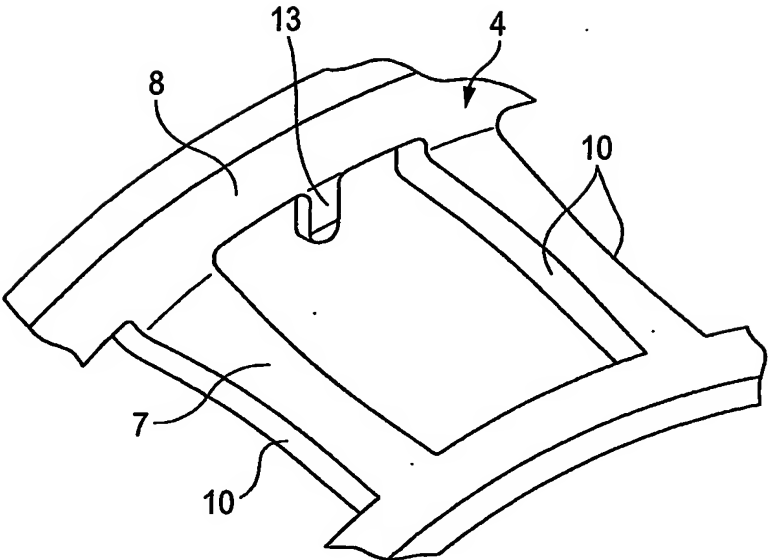
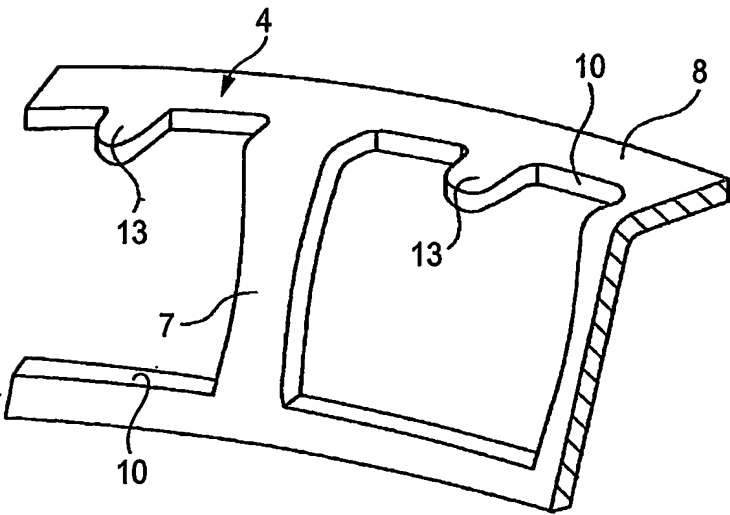


図15



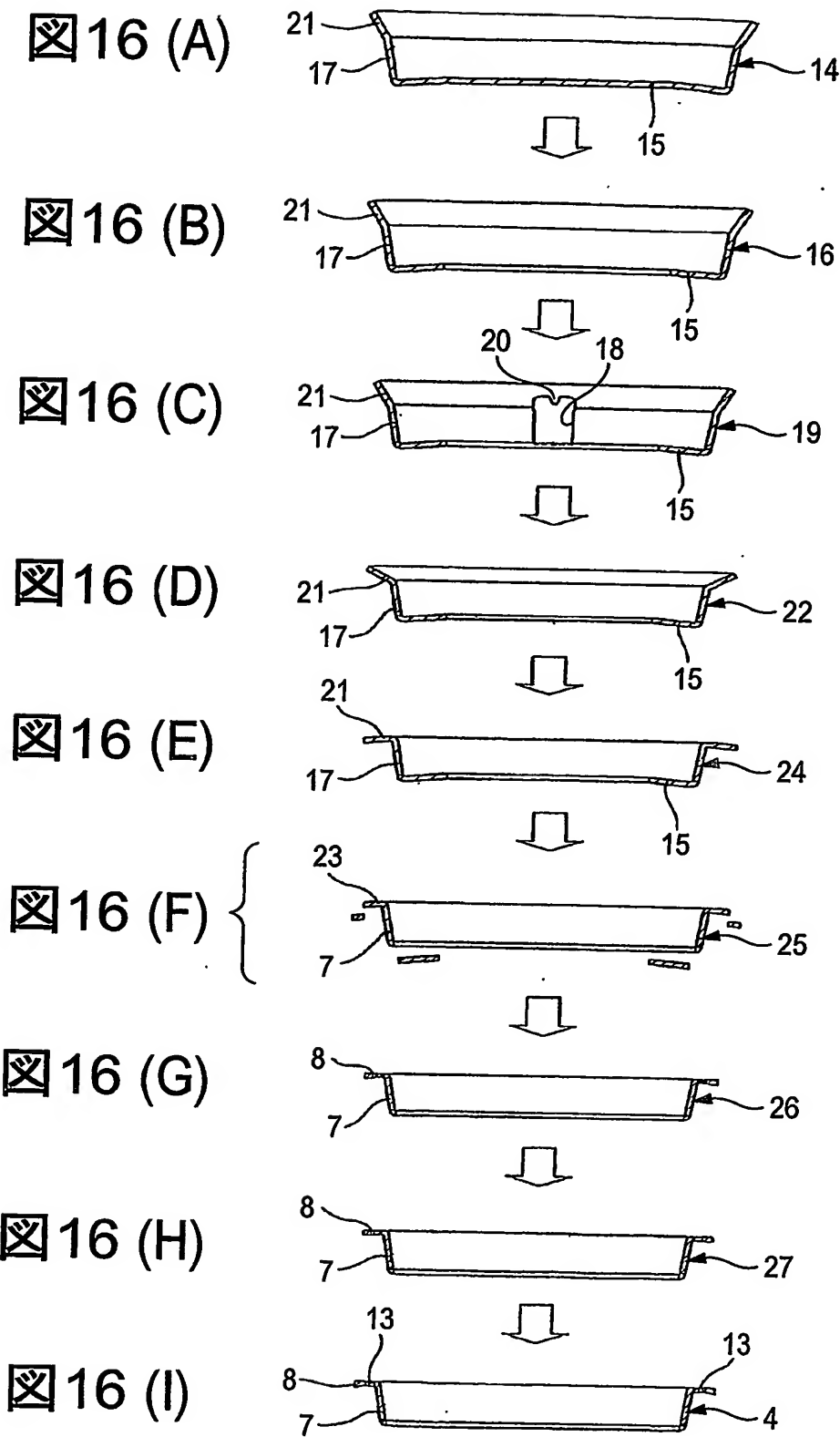


図17

